

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-278889

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl.

H02K 1/14  
H02K 21/22

(21)Application number : 11-083836

(71)Applicant : STAR ENGINEERING KK

(22)Date of filing : 26.03.1999

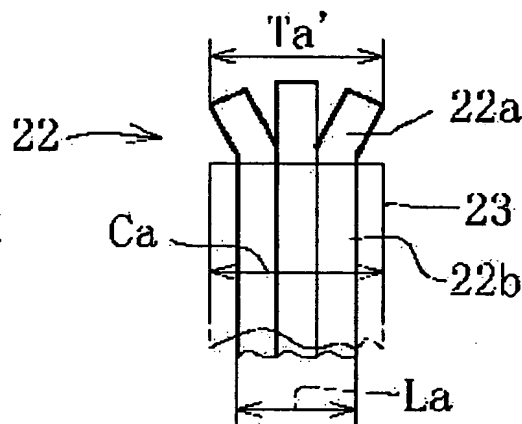
(72)Inventor : HOSHI KATSUJI  
YAMAMURO KIYOSHI

## (54) DISK DRIVE MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an economical motor assuring excellent characteristic without use of different material for a laminated core and any increase of manufacturing steps.

**SOLUTION:** This disk drive motor is composed of a rotary assembly including a ring type magnet, a stator assembly that is mainly composed of a drive coil 23 formed by winding a conductor around a laminated core for stator, and a substrate assembly including a magnetic detecting element forming the required printed circuit for detecting magnetic pole position. A part forming a tooth-end part 22a of a laminated core assembly 22 is bent to widen each core member in both sides of the thickness direction, thereby extending each core member in the external side more than the tooth-base part 22b. As a result, leakage magnetic flux is reduced to improve the magnetic flux exchange efficiency between the permanent magnets provided opposed with each other. Accordingly, while the number of sheets of cores can be reduced, drop of characteristic can also be compensated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.10.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-278889

(P2000-278889A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 K 1/14		H 0 2 K 1/14	Z 5 H 0 0 2
21/22		21/22	M 5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-83836

(22) 出願日 平成11年3月26日 (1999.3.26)

(71) 出願人 594133858

スターエンジニアリング株式会社

茨城県日立市東金沢町3丁目3番18号

(72) 発明者 星 勝治

茨城県日立市東金沢町3丁目3番18号 ス

ターエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 山室 清

茨城県日立市東金沢町3丁目3番18号 ス

ターエンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100078879

弁理士 木幡 行雄

最終頁に続く

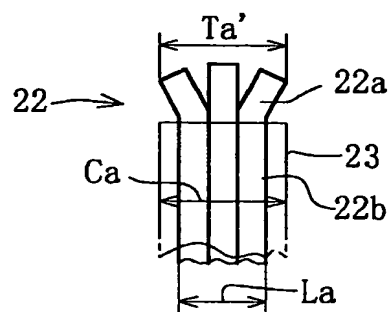
(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ用モータ

(57) 【要約】

ディスクドライブ用モータ

【課題】 積層コアについて異種材質を用いず、製作工程も増加させず、経済性に優れ、かつ特性の良好なディスクドライブ用モータを提供すること。

【解決手段】 リング状マグネットを備えたロータリアセンブリと、ステータ用積層コアに導体を巻回した駆動コイル23を主体とするステータアセンブリと、所要プリント回路が形成され、磁極位置を検出するための磁気検出素子を備えた基板アセンブリとを具備するディスクドライブ用モータに於いて、積層コアアセンブリ22の歯先部22aを構成する部位を各コア部材を厚み方向両側に広げるように折曲して、歯基部22bよりも外側に拡大させ、漏洩磁束を減じ、対向する永久磁石との間の磁束授受効率を向上させることにより、コア枚数を低減しながら特性低下を補償し得るものとした。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 ケース内周面に永久磁石を配設したロータアセンブリと、前記永久磁石に対向して配置したステータ用積層コアに導体を巻回した駆動コイルを主体とするステータアセンブリと、所要プリント回路が形成され、かつ前記ロータアセンブリの回転軸を回転自在に支承する軸受、前記ロータアセンブリの磁極位置を検出するための磁気検出素子、前記駆動コイルの端子及び外部回路に接続するためのプラグ等を搭載した回路基板アセンブリとを備えたディスクドライブ用モータに於いて、ステータ用積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁的に作用する有効面積を、歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させることにより拡張し、対向する永久磁石との間の磁束授受効率を向上させたディスクドライブ用モータ。

【請求項 2】 前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位を各コア部材の間に空隙をあけて積層することによって構成した請求項 1 のディスクドライブ用モータ。

【請求項 3】 前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位を各コア部材を厚み方向両側に広げるように折曲することにより構成した請求項 1 のディスクドライブ用モータ。

【請求項 4】 前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位の両側面に同形状かつ同質のコア片を接合付加することで構成した請求項 1 のディスクドライブ用モータ。

【請求項 5】 前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部に、そのいずれかの縁部から延長しておいたコア片を折り返して接合することにより構成した請求項 1 のディスクドライブ用モータ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、鉄心型モータに関し、特にフロッピーディスク、ミニディスク、DVD、CD、CD-R等の各種ディスク類のドライブに適するディスクドライブ用モータに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 大小の各種コンピュータ類を初め、デジタルカメラやハンディターミナル等の携帯各種機器の記憶・再生装置としてフロッピーディスク、ミニディスク、DVD又はCD等のような各種ディスク類が使用されている。

【0003】 現在広く使用されている各種ディスク類を利用する記憶・再生装置のドライブ用モータとしては、所定速度で極めて安定したトルクを発生しつつ回転することが要求されている。さらに携帯機器等に使用されて

バッテリー駆動されるものも多く、ますます小形軽量化が要求され、かつできるだけ省電力を図り得る構造が求められている。

【0004】 これらの用途に適用される小形モータは、原理上は直流電動機、同期電動機等に大別され、かつ正確なパルス発生装置の出力を受けて所定回転速度を達成しやすいステッピングモータも広く採用されている。このようなモータはいずれも電磁現象を利用するものであり、所要磁界を発生するための界磁装置と、そこで発生される磁界に対して吸引・反発力によってトルクを発生し、これによって回転する回転子とを備えている。

【0005】 ところで、この種の小形モータでは、ブラシレスとするために回転子に永久磁石を用いるものが多いが、小型化を図りながら強力なトルクを発生するためには歯付き珪素鋼板を積層したコアの突極部に励磁巻線を巻き回した固定子が使用されている。

【0006】 このようなコアは、回転子磁極との間で磁束を効率良く伝達するための基本的機能が要求され、コアの突極部先端の磁束収束部面積が重要となる。

【0007】 従来、例えば、初期のテーブルデータ用モータのロータに於いて、コア先端にL字形の側板を取り付けることにより、磁束収束部面積を大きくしたのが見受けられた。この場合のL字状側板は、その短片部分をプレス等で加工していた。ところが本来のコア材である珪素鋼板は高硬度で脆いものであるためそのような加工が困難であり、それ故、上記のようなL字状側板としては一般の軟鉄鋼板を加工して使用せざるを得ないものであった。その結果、このようなロータの鉄心を製作する際には、本来の珪素鋼板によるコアを製作するのと併せて上記軟鉄鋼板によるL字状側板を製作し、かつそれらを組み合わせる工程が必要になり、製作工程が増大していた。

【0008】 このような従来技術は、異種材料による複数の部品を組み合わせたロータの鉄心技術であり、個別の製作型による加工及び組み合わせ作業が必要となる。従って製作工程も増大することからコスト増を招くことになり、あまり普及しなかった。

**【0009】**

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、以上の従来技術の問題点を解決し、積層コアに対して異種材質の部品を組み合わせたり、製作工程を増加させたりしない経済性に優れた手段により、特性の良好なディスクドライブ用モータを提供することを課題とする。

**【0010】**

【課題を解決するための手段】 本発明の 1 は、ケース内周面に永久磁石を配設したロータアセンブリと、前記永久磁石に対向して配置したステータ用積層コアに導体を巻回した駆動コイルを主体とするステータアセンブリと、所要プリント回路が形成され、かつ前記ロータアセンブリの回転軸を回転自在に支承する軸受、前記ロータ

アセンブリの磁極位置を検出するための磁気検出素子、前記駆動コイルの端子及び外部回路に接続するためのプラグ等を搭載した回路基板アセンブリとを備えたディスクドライブ用モータに於いて、ステータ用積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁氣的に作用する有効面積を、歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させることにより拡張し、対向する永久磁石との間の磁束授受効率を向上させたディスクドライブ用モータである。

【0011】従って本発明の1のディスクドライブ用モータによれば、上記のように、ステータ用積層コアの歯先部を歯基部より厚み方向（積層方向）に拡大させたので、歯先磁束収束部は、これと対向する永久磁石の磁極面との磁氣的な作用を行う有効面積が拡張し、磁束の伝達効率が向上し、これによって充分な作動トルクを獲得することができることとなる。即ち、積層コアの枚数を減じても、これによって、その分を補うことができることとなり、経済性を高めつつ性能を維持することができることとなる。

【0012】本発明の2は、本発明の1のディスクドライブ用モータに於いて、前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位を各コア部材の間に空隙をあけて積層することによって構成したものである。

【0013】従って本発明の2のディスクドライブ用モータによれば、積層コアに於いて、その歯先部を構成する部位の各コア部材間に隙間を明け、これによってその部位の厚みを増大させるという簡単な構成により、積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁氣的に作用する有効面積を増大させているものである。

【0014】それ故、以上のような極めて簡単に製造できる構成により、本発明の1について述べたと同様の作用効果を得ることができる。

【0015】本発明の3は、本発明の1のディスクドライブ用モータに於いて、前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位の各コア部材を厚み（積層）方向両側に広げるように折曲することにより構成したものである。

【0016】従って本発明の3のディスクドライブ用モータによれば、積層コアに於いて、その歯先部を構成する部位の各コア部材を厚み方向、即ち、積層方向に開くように折り曲げるという簡単な構成により、積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁氣的に作用する有効面積を増大させており、発明の1について述べたと同様の作用効果を得ることができるものである。

【0017】本発明の4は、本発明の1のディスクドライブ用モータに於いて、前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位の両側面に同形状かつ同質のコア片を付加接合することで構成したものである。

【0018】前記コア片は、コア部材本体を打ち抜き成形する際に、その周囲に生じる不要部分を利用して同時に打ち抜き成形することができ、このようにすると能率が良く、かつ材料の有効利用となる。

【0019】従って本発明の4のディスクドライブ用モータによれば、ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位の両側面に、コア部材本体を成形する際に生じる不要部分を利用して同時に打ち抜くことができる同形状かつ同質のコア片を付加接合するという簡単な構成により、積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁氣的に作用する有効面積を増大させているものであり、このような極めて簡単に製造できる構成により、本発明の1について述べたと同様の作用効果を得ることができる。

【0020】本発明の5は、本発明の1のディスクドライブ用モータに於いて、前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部に、そのいずれかの縁部から延長しておいたコア片を折り返して接合することにより構成したものである。

【0021】前記コア片は、コア本体を打ち抜き成形する際に、その周囲に生じる不要部分、例えば、その両端延長方向側又は中心側の延長方向側を利用して同時に打ち抜き成形し、それぞれそのようにして延長構成したコア片をコア部材本体歯先部の両面側に折り返して接合することができ、このようにすると能率が良く、かつ材料の有効利用となる。

【0022】従って本発明の5のディスクドライブ用モータによれば、上記のような極めて簡単な構成により、積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁氣的に作用する有効面積を増大させているものであり、本発明の1について述べたと同様の作用効果を得ることができる。

【0023】従って本発明のディスクドライブ用モータによれば、前記ステータ用積層コアの歯先部に於いて、各コア間に隙間をあけること、例えば、そのために、駆動コイルの巻回部とその放射外方との境界付近で各歯先部コアを厚み方向外方に向かって外開きに折曲すること、歯先部コアの両面に同形状の珪素鋼板のコア片を接合固定すること、歯先部コアの回転方向縁部や中心方向縁部に延長したコア片を側面側に折り返して接合固定すること、というような簡単な構成により、歯先磁束収束部の磁氣的に作用する有効面積を増大させることができる。

【0024】そのため、本発明によれば、積層コアを構成する珪素鋼板の積層枚数を減ずることが可能となり、磁束の伝達効率、従って充分な作動トルクを維持しながら、製造コストを低減することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下発明の実施の形態を実施例に基づき添付図を参照しつつ詳細に説明する。図1は、実施例のディスクドライブ用モータを示す縦断面説明図、図2は、ディスクドライブ用モータに用いるコア部材の

平面図、図3は、磁気特性計算を説明するための積層コア-ロータマグネット間の要部側面図、図4は、磁気特性計算を説明するための積層コア-ロータマグネット間の角度関係を示す要部平面図、図5は、実施例1の積層コアに於ける歯先部の回転方向端部から見た要部端面図、図6は、実施例2の積層コアに於ける歯先部の回転方向端部から見た要部端面図、図7(a)は、実施例3の積層コアに於ける歯先部の回転方向端部から見た要部端面図、(b)は、実施例3の積層コアに於ける歯先部の要部側面図、(c)は、実施例3の積層コアに於ける歯先部の外端面から見た要部端面図、図8(a)は、実施例4の積層コアに於ける歯先部の回転方向端部から見た要部端面図、(b)は、実施例4の積層コアに於ける歯先部の要部側面図、(c)は、実施例4の積層コアに於ける歯先部の外端面から見た要部端面図、図9は、実施例によるディスクドライブ用モータの効果を確認するための実証結果を示すグラフであり、既存のディスクドライブ用モータ及び本発明の実施例1、2、3のディスクドライブ用モータに於ける積層コアの積層枚数と各積層枚数毎の磁気回路から得られる磁束量との関係を示すグラフである。

【0026】初めに、添付図を参照しながら各実施例に共通の構成を説明する。図1に示すように、この実施例のディスクドライブ用モータは、大きく分けて3つの要素、即ち、ロータアセンブリ1と、ステータアセンブリ(駆動装置)2と、プリント基板を主体とする基板アセンブリ3とから構成される。

【0027】前記ロータアセンブリ1は、有底円筒状のロータケース12と、該ロータケース12の筒部内周面に固着されたリング状マグネット13と、該ロータケース12の端部中心に配設したロータシャフト14と、該ロータケース12の端部外面に固着したディスクホルダ15とから構成される。

【0028】前記ステータアセンブリ2は、前記ロータアセンブリ1の内方に固定部として配設され、図2に示すような形状に打ち抜かれた珪素鋼板のコア部材を所要枚数重ね合わせて積層した後リベットによる加締又は凹凸のはめ込み等により構成された積層コアアセンブリ22と、該積層コアアセンブリ22の歯基部(この実施例では、図2に示すように、12個の歯基部が構成されている)のそれぞれに巻回された駆動コイル23とから構成される。

【0029】前記積層コアアセンブリ22の少なくとも歯基部の表面には、例えば、プラスチック粉末等を付着させ、加熱硬化させて被着させた絶縁皮膜24が配してある。積層コアアセンブリ22と駆動コイル23との間の絶縁を目的とするものである。なお、軸受け部25は、その外周部にステータアセンブリ2を固定すると共に前記ロータシャフト14をその中心側で回転自在に支承し、これを介してロータアセンブリ1を回転自在に軸

支する。上記軸受け部25は、後述するように、基板本体31上に固設してある。

【0030】前記基板アセンブリ3は、プラスチック製基板に所要プリント回路が形成され、所要の電子部品類の搭載された基板本体31と、該基板本体31上に配した磁気検出素子32であって、ロータアセンブリ1に配設されたリング状マグネット13の磁極を検出するためのホール効果素子等による磁気検出素子32とからなる。なお前記基板本体31には、既述のように、前記ステータアセンブリ2の積層コアアセンブリ22が軸受け部25を介して固着されている。積層コアアセンブリ22は該軸受け部25の外周に固定され、該軸受け部25はネジ33で前記基板本体31に固定されている。該軸受け部25は、接着その他の手段で固定されても良いことは言うまでもない。

【0031】このように構成されたディスクドライブ用モータでは、積層コアアセンブリ22、リング状マグネット13、有底円筒体として形成されたロータケース12、ロータシャフト14、軸受け部25により磁気回路が形成され、図示していない周知のモータ駆動回路に接続して駆動コイル23に電圧を印加すると、ステータアセンブリ2に於いて移動磁界が発生させられ、ロータアセンブリ1はトルクを得て回転することとなる。

【0032】以上の構成のディスクドライブ用モータに於いて、ロータアセンブリ1のロータケース12は、厚さ0.6mmのメッキ鋼板を外形50mm、深さ5mmとなるようにプレス加工して構成したものである。該ロータケース2の内周面に配設されるリング状マグネット13は、フェライト等の強磁性体の微粉末をプラスチックに配合・混練し、良く知られた成形技術によりリング状に成形したものである。外径はロータケース12の筒部内周面にほぼ密着状態に嵌合させるものであり、かつその内径は約4.4mmに形成してある。なおこれらのそれぞれの寸法及び深さは、例えば、対象とするディスクの種類によって異なるものであり、限定的なものではない。

【0033】前記積層コアアセンブリ22は、厚さ0.5mmの珪素鋼板を、図2に示すように、歯数12本に打ち抜いたコア部材を積層したもので、本実施例では、外径43mm、積み厚1.5mm(3枚)に積層構成した。各コア部材の形状は、図2に示すように、歯先部22a、歯基部22b、中心部22cより成り立っている。なおコア部材の中心部22cの中心には軸受け部25の貫通穴H及び図示しないネジで軸受け部25に固定するための3カ所のネジ穴h、h、hが開孔形成されている。

【0034】前記絶縁皮膜24は、例えば、エポキシ樹脂を主体とする粒子径30~500 $\mu$ m程度の粉粒体を利用される。このような粉粒体樹脂を、静電粉末塗布技術等を応用することによりコア部材の表面に付着させた後、例えば高周波電磁加熱を行って、該粉粒体を熔融加熱することにより皮膜化させるものである。

【0035】以上のディスクドライブ用モータに於いて、その磁気回路から得られる磁束量 $\phi g$ は下記のような式によって表される(符号等については、図3、図4参照)。

$$\phi g = (Am \times Bd) / f \quad \dots\dots\dots (1)$$

Bd=磁気回路形状から得られる係数Pcと、リング状マグネット13の材質特性との関連から得られる磁界の強さ

$$Pc = (Lm / Am) \times (Ag / Lg) \times (f / r) \quad \dots\dots\dots (2)$$

なお、上記式(1)及び(2)に於ける記号及び内容は以下の通りである。

$\phi g$ =空隙部の磁束量	$Am$ =マグネットの断面積
Bd=空隙部の磁界強さ	$f$ =漏洩係数
$Pc$ =パーミアンス係数	$Lm$ =マグネットの長さ
$Ag$ =空隙部の断面積	$r$ =起磁力損失係数
$Lg$ =空隙部の間隔	

【0036】また上記記号の $Am$ と $Ag$ とは下記式(3)及び(4)で表され、それぞれの記号は下記の通りである。

$$Am = Dm \times (\theta m / 360^\circ) \times \pi \times Ta \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$Ag = Da \times (\theta a / 360^\circ) \times \pi \times Ta \quad \dots\dots\dots (4)$$

$Dm$ =マグネットの径       $\theta m$ =マグネットの着磁角度

$Ta$ =積層コアの厚さ       $Da$ =積層コアの外径

$\theta a$ =積層コアの磁束収束角度

【0037】以上計算式の内容を踏まえると、モータの特性を向上させるには、 $\phi g$ を大きくすれば良いことが分かる。最も簡易な方法は、Bdを大きくすれば良い。しかしBdを大きくするためにはマグネットの材質をグレードアップする必要があり、それには部品のコスト上昇の問題が生ずる。なお前記 $f$ を大きくするとか又は前記 $r$ を小さくするとかは、これら自体、マグネットの材質と構造とによって決まる係数であるため簡単に変更することとはできない。

【0038】その他、 $Lm$ 、 $Am$ 、 $Ag$ 、 $Lg$ 等の各項目については変更の余地はあるものの、寸法制限や製作上の制約から限界があり、大きな効果は期待できない。本発明者は、このようなモータの特性向上が困難な状況の中で、コストの上昇もなく、簡単に $\phi g$ を大きくすることのできる手段を見出したものである。

【0039】即ち、これは、図3に示すように、この種のディスクドライブ用モータに於いて、積層コアアセンブリ22の厚さ $Ta$ よりもリング状マグネット13の幅 $W$ の方が大きくなっているため、元来、積層コアアセンブリ22の側面に作用していた漏洩磁束 $Bd'$ を有効に利用しようとするものであり、以下に説明するように、以上のディスクドライブ用モータに於いて、積層コアアセンブリ22の一部に簡単な加工を加えることで、それを実現するものである。

【0040】<実施例1>実施例1は、図5に示すように、三枚のコア部材を積層して積層コアアセンブリ22を構成するものであり、歯先部22aの両側の各一枚のコア部材を歯基部22bとの境界部で外方に折り曲げ、

これによって磁束の収束という観点から見て、積層コアアセンブリ22の歯先部22aの厚さを、同図に示すように、 $Ta'$ のように拡大させるものである。即ち、積層コアアセンブリ22の歯先部22aの外端部である歯先磁束収束部の磁氣的に作用する有効面積を拡大したものである。

【0041】しかしこの積層コアアセンブリ22を前記ディスクドライブ用モータに組み込むと、前記漏洩磁束 $Bd'$ が、その外端部である歯先磁束収束部に有効に収束されることとなり、その結果、トルク発生に影響を及ぼす有効作用範囲が拡張される。

【0042】この実施例1の積層コアアセンブリ22によれば、コア部材の枚数を増やすことなく有効作用範囲を拡張することができる結果、珪素鋼板の使用量も増えず、また駆動コイル23を巻回する歯基部22bの厚さ $Lb$ が増加しないため、コイル巻線長さも不変であり、したがって抵抗が増加しない利点を得られる。なお歯先部22aの前記折り曲げ部の曲げ量を調節して、その厚さ $Ta'$ が駆動コイル23を巻回する際の厚さ $Ca$ と同等以下とすることにより外形寸法が増大する事態をも防止することができる。

【0043】このように積層コアアセンブリを構成するコア部材の歯先部22aを、図5に示すように、外側に若干曲げる加工は、プレスでの打ち抜き加工の際に、1乃至2工程増やすことにより簡単に行うことができる。したがって若干の型代の増加はあるものの、別部材を成形し更に組み合わせるような付加作業が不要であるため、材料や工数の増加による格別のコスト上昇は発生しない。

【0044】<実施例2>実施例2は、図6に示すように、二枚のコア部材を積層して積層コアアセンブリ22を構成するものであり、歯先部22aの両側のコア部材を歯基部22bとの境界部で外方に折り曲げ、これによって磁束の収束という観点から見て、積層コアアセンブリ22の歯先部22aの厚さを、同図に示すように、 $Ta''$ のように拡大させるものである。

【0045】しかしこの積層コアアセンブリ22は、実施例1と同様に、前記ディスクドライブ用モータに組み込むと、同様の優れた効果が得られる。またその製造工程も、実施例1と同様に、簡単なものであり、格別のコスト上昇が発生することもないものである。

【0046】<実施例3>実施例3は、図7(a)、(b)、(c)に示すように、積層コアアセンブリ22を構成するコア部材を打ち抜き成形する際、その歯先部22aと同形状のコア片22a'を同様に打ち抜き成形し、本来の歯先部22aの両側面に接合付加したものである。なお前記コア片22a'は、前記コア部材を珪素鋼板から打ち抜き成形する際に、不要な部分として切り落とされる部分を利用して同時に打ち抜き成形することができるものである。

【0047】しかしてこの積層コアアセンブリ22は、実施例1及び2と同様に、前記ディスクドライブ用モータに組み込むと、同様の優れた効果が得られる。またその製造工程も、実施例1及び2と同様に、簡単なものであり、格別のコスト上昇が発生することもない。

【0048】<実施例4>実施例4は、図8(a)、(b)、(c)に示すように、積層コアアセンブリ22を構成するコア部材を打ち抜き成形する際、歯先部22aの回転方向の端部からそれぞれ延長して打ち抜き成形したコア片22a'を本来の歯先部22aの側面側に折り返して接合固定し、その厚さを増加させたものである。なお前記コア片22a'は、前記コア部材を珪素鋼板から打ち抜き成形する際に、不要な部分として切り落とされる部分に延長して同時に打ち抜き成形するものである。

【0049】しかしてこの積層コアアセンブリ22は、実施例1、2及び3と同様に、前記ディスクドライブ用モータに組み込むと、同様の優れた効果が得られる。またその製造工程も、実施例1、2及び3と同様に、簡単なものであり、格別のコスト上昇が発生することもない。

【0050】図9は、本発明のディスクドライブ用モータのコア構造による効果を示すために、従来のディスクドライブ用モータ及び前記各実施例のモータの磁束量 $\phi_g$ を測定し、その結果を比較し易いように記したグラフである。比較は、それぞれにつき、積層コアアセンブリを構成するコア部材の数を4枚から2枚にまで減じて各場合に於ける磁束量 $\phi_g$ を測定した。グラフは、コア部材の枚数が4枚(積層厚さ2.0mm)の場合の測定結果を100%とし、枚数を3枚、2枚に減じた場合の磁束量 $\phi_g$ を、それに対する割合で示してある。

【0051】図9のグラフ中、Aは、積層コアアセンブリの歯先部が密着積層である従来のディスクドライブ用モータの測定結果を、Bは積層コアアセンブリの歯先部両側のコア部材を外側に折り曲げた実施例1、2の測定結果を、Cは、積層コアアセンブリの歯先部両側に別ピースのコア片22a'を接合付加した実施例3の測定結果を、それぞれ示している。

【0052】グラフから明らかなように、従来機の測定結果Aに比べ、実施例1、2の測定結果Bはコア部材の枚数を減じた場合の低減の割合が小さくなっており、更に実施例3の測定結果Cは一層低減の割合が小さくなっている。しかして実施例1、2及び3によれば、積層コアアセンブリのコア部材の枚数を減じても磁束量 $\phi_g$ を維持し得ることが確認された。以上の測定結果から、実施例4については、実施例1、2と実施例3との間に位置する程度の効果が期待される。

【0053】

【発明の効果】本発明の1のディスクドライブ用モータによれば、ステータ用積層コアの歯先部を歯基部より厚

み方向(積層方向)に拡大させたので、歯先磁束収束部は、これと対向する永久磁石の磁極面との磁気的な作用を行う有効面積が拡張し、磁束の伝達効率が向上し、これによって充分な作動トルクを獲得することができることになる。即ち、積層コアの枚数を減じても、これによって、その分を補うことができるため、経済性を高めつつ性能を維持することができることになる。

【0054】本発明の2は、本発明の1のディスクドライブ用モータに於いて、前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位を各コア部材の間に空隙をあけて積層することによって構成したものであり、それ故、本発明の2のディスクドライブ用モータによれば、積層コアに於いて、上記のような簡単な構成により、積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁気的に作用する有効面積を増大させているものである。従って極めて簡単に製造できる構成により、本発明の1について述べたと同様の作用効果を得ることができる。

【0055】本発明の3は、本発明の1のディスクドライブ用モータに於いて、前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位の各コア部材を厚み(積層)方向両側に広げるように折曲することにより構成したものであり、それ故、本発明の3のディスクドライブ用モータによれば、上記のような簡単な構成により、積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁気的に作用する有効面積を増大させており、本発明の1について述べたと同様の作用効果を得ることができる。

【0056】本発明の4は、本発明の1のディスクドライブ用モータに於いて、前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部を構成する部位の両側面に同形状かつ同質のコア片を付加接合することで構成したものであり、それ故、本発明の4のディスクドライブ用モータによれば、以上のような極めて簡単な構成により、積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁気的に作用する有効面積を増大させているものであり、本発明の1について述べたと同様の作用効果を得ることができる。しかも前記コア片は、コア部材本体を打ち抜き成形する際に、その周囲に生じる不要部分を利用して同時に打ち抜き成形することができるため、材料の有効利用ができ、かつ製造工程も増加しないで製造が可能である。

【0057】本発明の5は、本発明の1のディスクドライブ用モータに於いて、前記歯先部を歯基部より厚み方向に拡大させる構成を、前記ステータ用積層コアの歯先部に、そのいずれかの縁部から延長しておいたコア片を折り返して接合することにより構成したものであり、それ故、本発明の5のディスクドライブ用モータによれば、上記のような極めて簡単な構成により、積層コアの歯先磁束収束部に於ける磁気的に作用する有効面積を増



大させているものであり、本発明の1について述べたと同様の作用効果を得ることができる。更に、前記コア片は、コア部材本体を打ち抜き成形する際に、その周囲に生じる不要部分を利用して同時に打ち抜き成形し、各々そのようにして延長構成したコア片をコア部材本体歯先部の両側面側に折り返して接合することができ、このようにすることで材料の有効利用が図れ、かつ製造工程も増加しない。

【0058】従って本発明のディスクドライブ用モータによれば、以上のように、その積層コアの歯先部の構造に対して、前記のように若干の加工を加えることにより、コア部材の積層枚数の低減に伴う磁束収束部面積の低減につれて増大する漏洩磁束を補償することが可能となる。即ち、積層枚数の低減にもかかわらず歯先部の有効面積を維持する効果があり、コア部材の積層数の低減による材料費をはじめ、コイル巻回長さの低減による抵抗の低減による電気的特性の向上、モータ全体の軽量化等の諸効果が得られる。したがって各種ディスクドライブ用モータの特性を維持しつつコストの低減を図ることができる。

【0059】以上のように、本発明のディスクドライブ用モータによれば、コア部材の積層枚数の低減により小形軽量化が図れることから、ますます小型化が進む携帯装置類に搭載する際に特に有利となる。また将来より小型化されたディスク類が開発される事態も当然に予測されるが、小形ディスクに対しても有利に適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のディスクドライブ用モータの共通の構成を示す縦断面説明図。

【図2】ディスクドライブ用モータに用いるコア部材の平面図。

【図3】磁気特性計算を説明するための積層コア - ロータマグネット間の要部側面図。

【図4】磁気特性計算を説明するための積層コア - ロータマグネット間の角度関係を示す要部平面図。

【図5】実施例1の積層コアに於ける歯先部の回転方向

端部から見た要部端面図。

【図6】実施例2の積層コアに於ける歯先部の回転方向端部から見た要部端面図。

【図7】(a)は、実施例3の積層コアに於ける歯先部の回転方向端部から見た要部端面図。(b)は、実施例3の積層コアに於ける歯先部の要部側面図。(c)は、実施例3の積層コアに於ける歯先部の外端面から見た要部端面図。

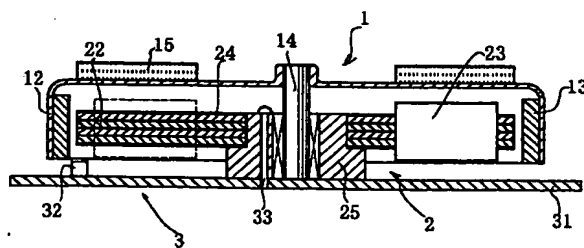
【図8】(a)は、実施例4の積層コアに於ける歯先部の回転方向端部から見た要部端面図。(b)は、実施例4の積層コアに於ける歯先部の要部側面図。(c)は、実施例4の積層コアに於ける歯先部の外端面から見た要部端面図。

【図9】既存のディスクドライブ用モータ及び本発明の実施例1、2、3のディスクドライブ用モータに於ける積層コアの積層枚数と各積層枚数毎の磁気回路から得られる磁束量との関係を示すグラフ。

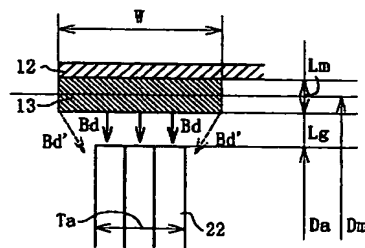
#### 【符号の説明】

- |     |             |
|-----|-------------|
| 1   | ロータアセンブリ    |
| 12  | ロータケース      |
| 13  | リング状マグネット   |
| 14  | ロータシャフト     |
| 15  | ディスクホルダ     |
| 2   | ステータアセンブリ   |
| 22  | 積層コアコアアセンブリ |
| 22a | 歯先部         |
| 22b | 歯基部         |
| 22c | 中心部         |
| 23  | 駆動コイル       |
| 24  | 絶縁皮膜        |
| 25  | 軸受け部        |
| 3   | 基板アセンブリ     |
| 31  | 基板本体        |
| 32  | 磁気検出素子      |
| 33  | ネジ          |
| H   | 貫通穴         |
| h   | ネジ穴         |

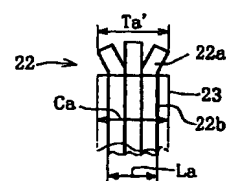
【図1】



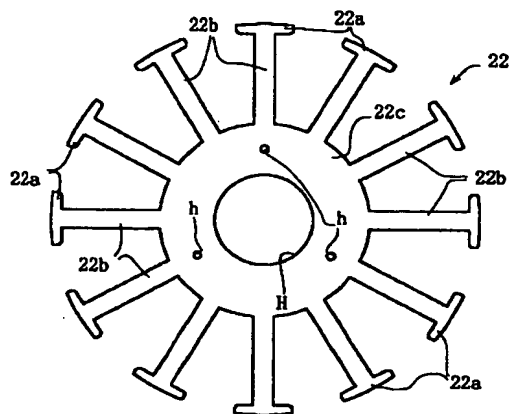
【図3】



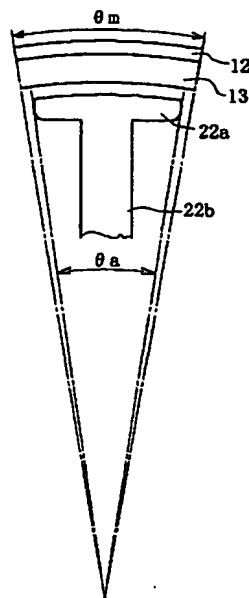
【図5】



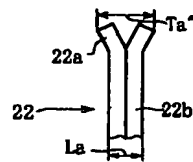
【図2】



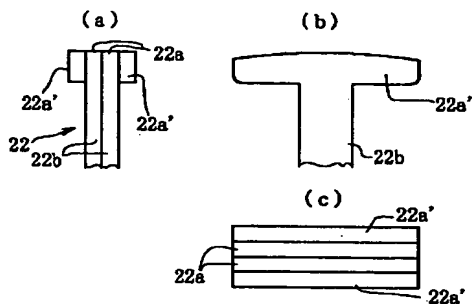
【図4】



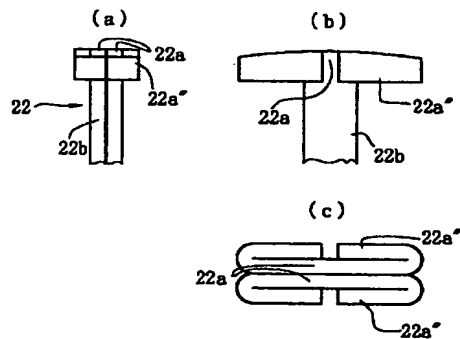
【図6】



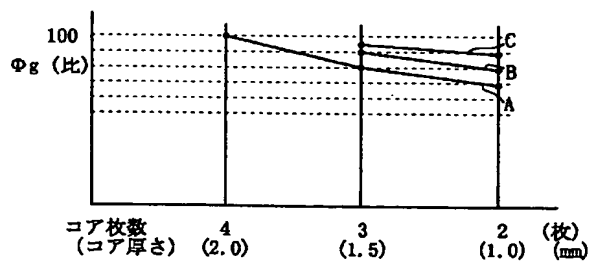
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H002 AA02 AA09 AB01 AB06 AC03  
AC08 AE07  
5H621 GA01 HH01 JK04 JK13 JK14  
JK17 JK19